

279

BAUFORSCHUNG
BAUPRAXIS

HOLZBAU

22. Jahrestagung der Arbeitsgruppe
»Timber Structures«

Teil 1



BAUINFORMATION - BERLIN

Holzbau

22. Jahrestag der Arbeitsgruppe »Timber Structures« des Internationalen Rates für Bauforschung

Berlin, 25. – 28. September 1989

Teil 1

Veranstalter:

**Bauakademie
Institut für Industriebau**

**Fachverband Bauwesen der Kammer der Technik
Zentrale Fachsektion Industriebau
Fachausschuß Ingenieurholzbau**

**VEB Kombinat Bauelemente und
Faserbaustoffe Leipzig**



BAUINFORMATION · BERLIN 1990



Dr.-Ing. Wolfgang Rug
Vorsitzender des FA Ingenieurholzbau
bei der KDT

Bericht über die 22. Jahrestagung der Arbeitsgruppe „Timber Structures“ des Internationalen Rates für Bauforschung (CIB)

Auf Einladung der DDR-Holzbauforschung fand vom 25. - 28. September 1989 die 22. Jahrestagung der Arbeitsgruppe W 18 A "Timber Structures" des Internationalen Rates für Bauforschung (CIB) in Berlin statt. Organisiert wurde diese wissenschaftliche Veranstaltung vom Institut für Industriebau der Bauakademie der DDR und dem Kombinat Bauelemente und Faserbaustoffe Leipzig.

An der Tagung nahmen 45 Mitglieder der Arbeitsgruppe aus den führenden Holzforschungsinstituten der Welt, so u. a. aus Großbritannien (8), der BRD (6), Schweden (6) USA (4), Dänemark (3), Finnland (3), Japan (2), Norwegen (1) und der DDR (1), teil.

Auf Initiative der DDR nahmen auch erstmals zahlreiche Fachkollegen aus weiteren RGW-Ländern teil, so u. a. aus der UdSSR (7), der CSFR (5), Polen (5), Ungarn (2) und der DDR (24). Diese Initiative wurde durch die Mitglieder der Arbeitsgruppe besonders begrüßt (Bild 1).

Die Arbeitsgruppe befaßt sich in ihren jährlichen Sitzungen mit der Beratung neuester Forschungsobjekte und Ergebnisse auf dem Gebiet der Normung des Ingenieurholzbaus. Sie hat sich das Ziel gesetzt, den internationalen Erfahrungsaustausch zu organisieren und mit einem "Model-Code" eine weltweite Vereinheitlichung des technischen Vorschriftenwerkes für den Ingenieurholzbau zu erreichen. Der 1983 in der sechsten Fassung vorgelegte "Model-Code" bildete die Grundlage für die Erarbeitung des Entwurfes für den Eurocode 5 (gültig für den EG-Raum)

sowie für die gegenwärtig in Ausarbeitung befindlichen CEN-Normen des Europäischen Zentrums für Normung.

Die Tagung begann am 25. 9. 1989 mit einer geschlossenen Sitzung der Gruppe, in der über die Mitarbeit in anderen Organisationen sowie künftige internationale Veranstaltungen der verschiedensten Organisationen beraten wurde.

Anschließend wurden die einzelnen Fachberichte zu den Themenschwerpunkten:

Lastannahme, Festigkeitssortierung, Mechanische Verbindungen und Verbindungsmittel, Stabilität, Brettschichtholz, Geklebte Verbindungen, Umweltbedingungen, Standards, CIB-Standard, Statik und Analyse von Kennwerten, Grenzzustände, Lastdauer, Holzbalken, Sperrholz, Festigkeit von Vollholz, Holzstützen gegeben.

Insgesamt wurden 50 Forschungsarbeiten vorgestellt und ausführlich diskutiert. 50 % der Fachberichte kamen von Fachkollegen aus den osteuropäischen Ländern.

Nachfolgend erfolgt eine erste Auswertung der Fachberichte im Hinblick auf einen Erkenntniszuwachs auf den Gebieten:

- Trend in der internationalen und nationalen Normung
- Materialverhalten
- Verhalten von Bauteilen und Bauelementen
- Verhalten von Verbindungsmitteln und Verbindungen.



Bild 1 Tagungsteilnehmer

Trend in der internationalen und nationalen Normung

Arbeit internationaler Organisationen:

1. Eurocode 5

Der 1987 vorgelegte Entwurf wurde in zahlreichen nationalen Veranstaltungen mit den jeweiligen Fachkollegen diskutiert. Aus vielen Ländern liegen Kommentare vor. Gleichzeitig wurden 1988 in Luxemburg im Rahmen einer großen internationalen Konferenz Probleme der Praxiseinführung diskutiert. Die Arbeit am Standardentwurf soll in etwa 1 1/2 Jahren abgeschlossen werden.

Die zuständige EG-Kommission hat die Verantwortung für die weitere Bearbeitung des Eurocodes dem Europäischen Komitee für Normung (CEN) übertragen, wobei die bisherigen fachlichen Autoren in die einzelnen technischen Arbeitsgruppen berufen wurden. Dadurch ist gesichert, daß auch die EFTA-Länder (Österreich, Schweiz, Norwegen, Schweden und Finnland) an der weiteren Ausarbeitung beteiligt sind. Gleichzeitig muß festgestellt werden, daß diese Arbeit maßgeblich sowohl durch das aktive persönliche Engagement einzelner Mitglieder als auch durch die intensiven fachlichen Aktivitäten der CIB-W 18 A unterstützt wird.

Zwischen der ISO und dem CEN gibt es ein Abkommen zur Vermeidung von Doppelarbeit. Gleichzeitig werden CEN-Normen i. allg. durch die ISO anerkannt, d. h., die Arbeit in den CEN-Gruppen erfolgt unter Berücksichtigung der ISO-Normen bzw. der gegenwärtigen Arbeit in der ISO.

2. CIB-Model-Code

Mehrere Beiträge behandelten konkrete Vorschläge für die Novellierung des CIB-Model-Codes (Ausgabe 1983).

Madsen/Kanada schlug vor, die Entwurfsregeln für die Druckbeanspruchung senkrecht zur Faser neu festzulegen (Bericht 22-100-1) und referierte weiterhin über die Berücksichtigung der Bauteilgröße bei der Bemessung der Bauteile (Bericht 22-100-2).

Die notwendige Veränderung des Abschnittes Berechnung von Holzwerkstoffkonstruktionen im CIB-Model-Code begründete König/Schweden (Bericht 22-100-3).

Bisher wird im CIB-Model-Code die Wirkung aggressiver Medien auf die Festigkeit nicht berücksichtigt. Erler und Rug/DDR schlugen deshalb eine Ergänzung des Standards vor, die auf den Ergebnissen langjähriger Forschungsarbeiten basieren.

3. Trend nationaler Normung

Rug, Badstube und Kofent/DDR (Bericht 22-102-1) zeigten den Arbeitsfortschritt bei den Forschungsarbeiten für eine neue Generation von Holzbaustandards sowie den erreichten Stand bei der Annäherung an den Eurocode 5. Mit dem Entwurf des Berechnungsstandards des Jahres 1989 für neu zu errichtende Konstruktionen wurde eine vollständige Annäherung an den Eurocode in der Fassung aus dem Jahre 1987 erreicht.

Auch in Norwegen, der UdSSR und der ČSFR wurden die nationalen Standards dem Eurocode 5 angenähert (Bericht 22-102-2 von Aasheim/Norwegen, Bericht 22-102-3 von Slavik/UdSSR und Bericht 22-100-5 von Dutko/ČSFR).

4. RILEM

Zur Zeit existieren in der RILEM zwei Arbeitsgruppen, die sich mit Problemen des Holzbaus befassen:

- Verhalten von Holz- und Verbundkonstruktionen (TC III)

- Kriechverhalten von Holzkonstruktionen.

Die nächsten Meetings dieser Arbeitsgruppe sind im Frühjahr 1990 in Hildesheim und im September 1990 in Lissabon (zusammen mit der 23. Jahrestagung der CIB-W 18 A) vorgesehen.

5. IVBH

Die Vereinigung für Brücken und Holzbauten mit über 2000 Mitgliedern beschäftigt sich auf ihren Tagungen und Kongressen seit einigen Jahren auch verstärkt mit Problemen des Holzbaus.

Allerdings wird eingeschätzt, daß durch die vorrangigen Arbeitsschwerpunkte aus der Anwendung von Beton und Stahlbetonkonstruktionen der Holzbau etwas kurz kommt. Gleichzeitig gibt es eine zu große Zurückhaltung der Holzbauinstitutionen (auch der CIB-Gruppe), ihre Ergebnisse im Rahmen der IVBH vorzustellen. So gab es z. B. auf dem Weltkongreß in Helsinki 1989 keine Berichte von Kollegen der CIB-W 18 A.

Es wird begrüßt, daß die Weltkonferenz zum Holzbau 1991 in London unter Mitwirkung der IVBH vorbereitet wird. Weiterhin wurde dazu aufgerufen, durch eine aktivere Beteiligung an Tagungen der IVBH die Vorherrschaft des Betons zurückzudrängen (Edlund/Schweden).

6. IUFRO 55/02

Die Tagung der IUFRO fand 1988 in Finnland statt. Das nächste Meeting ist in New Brunswick/Kanada vorgesehen. Zur Zeit wird der Weltkongreß in Montreal (1990) vorbereitet, er steht unter dem Thema "Holzqualität".

7. Holzbaukonferenz in Japan 1990

Vom 23. - 25. Oktober 1990 findet in Shinjaku (Japan) eine große internationale Konferenz zum Thema "Holzkonstruktionen" statt.

8. Holzbaukonferenz in Großbritannien 1991 und 25. Jahrestagung der CIB-W 18 A

Diese Konferenz soll vom 1. - 5. 9. 1991 in London stattfinden. Unmittelbar danach, vom 5. - 10. 9. 1991, wird die 25. Jahrestagung der CIB-W 18 A in Oxford durchgeführt.

Neue Erkenntnisse zum Materialverhalten

Die bisherigen Vorschläge zur Klassifizierung von Holz und Festigkeitsklassen wurde in verschiedenen Ländern unter Berücksichtigung der nationalen Besonderheiten überprüft. Kiesel/DDR kommentierte die Festigkeitsklassen des Eurocodes 5 auf der Basis einer Analyse mittels eines stochastischen Modells (Bericht 22-17-1). Green und Kretschman/USA verglichen die Holzfestigkeit von Holzarten aus den USA mit der Klassifizierung im Eurocode 5 (Bericht 22-6-3).

Mit dem Problem der zerstörungsfreien Festigkeitssortierung beschäftigte sich Nakai/Japan (Bericht 22-5-1).

Interessant ist die Feststellung, daß Frequenzmessungen nicht nur für die Bestimmung des E-Moduls, sondern auch für die Festigkeitsbestimmung (Druck und Zug) geeignet sind.

Untersuchungen zum Einfluß der Bauteilgröße auf das Festigkeitsverhalten stellte Barrett/Kanada vor (Bericht 22-6-1 und 22-6-2).

Vorschläge zur Bestimmung der charakteristischen Festigkeitswerte von Holzwerkstoffprodukten enthält der Bericht von Elias/USA (Bericht 22-4-2).

Die Wirkung von Holzschutzmittel auf die Festigkeit von Holz untersuchte Ronai/Ungarn (Bericht 22-6-4).

Zur Entwicklung neuer Klebstoffe und Schutzmittel sprach Freidin/UdSSR (Bericht 22-18-1).

Die umfangreichen Untersuchungen der DDR zum Korrosionsverhalten von Holz unter Berücksichtigung der Wirkung von Chemikalien bestimmter Aggressivität wurden von Erler/DDR vorgestellt (Bericht 22-1-1) und dokumentierten einen mit großem Interesse aufgenommenen eigenständigen Beitrag der DDR zur internationalen Entwicklung.

In der Sowjetunion hat man 12 000 Versuche am Holz im Hinblick auf eine Klassifizierung des Holzes nach der Festigkeit auf der Basis der ISO-Normen ausgewertet. Die Analyse erfolgte auf der Grundlage probabilistischer Berechnungen. Dabei fand man heraus, daß die Klassifizierung nach den ISO-Normen für sowjetisches Holz geeignet ist (Bericht 22-102-2 von Slavik, Denesh und Ryumina).

Neue Erkenntnisse zum Tragverhalten von Bauteilen und Bauelementen

Die zuverlässigkeitstheoretische Analyse des Tragverhaltens von Holzdecken stand im Mittelpunkt des Beitrages von Rouger/Frankreich, Foschi und Barrett/Kanada (Bericht 22-8-1).

Dabei wurde neben der Verbindungsart zwischen Beplankung und Deckenbalken auch das Kriechverhalten berücksichtigt.

Eine zuverlässigkeitstheoretische Untersuchung von Holzbauteilen von Badstube, Rug und Pleßow/DDR zeigte, daß die erwarteten Versagenswahrscheinlichkeiten bei bestimmten Holzbauteilen teilweise nicht vorhanden sind (Bericht 22-1-1).

Hedlund/Schweden untersuchte zahlreiche bestehende Brettschichtholzkonstruktionen bei denen Phenolharzklebstoffe verwendet wurden hinsichtlich einer Schädigung des Holzes durch die Säure des Klebstoffharzes (Bericht 22-12-2).

Der Einfluß der Trägerhöhe auf die Festigkeit von Brettschichtholzträgern ist bisher noch nicht umfassend geklärt. Das zeigte auch die Diskussion zu dem Beitrag von Badstube, Rug und Schöne/DDR, in dem Erkenntnisse der DDR vorgestellt wurden (Bericht 22-12-1).

Eine Reihe von Beiträgen behandelten das Tragverhalten ganzer Konstruktionen, wie die polnischen Beiträge von Kus/Kerste zum Tragverhalten von Dreigelenkrahmen für landwirtschaftliche Gebäude (Bericht 22-15-2) und zur experimentellen Untersuchung der Normalspannungsverteilung von Brettschichtholzbögen (Bericht 22-12-3) sowie die Beiträge zum seismischen Verhalten von Rahmenkonstruktionen von Yasumura/Japan (Bericht 22-15-5).

An der Verbesserung der Bemessungsverfahren für den Entwurf von Stützen und Abstützungen wird gegenwärtig in der Arbeitsgruppe, aber auch in einzelnen Ländern gearbeitet. Aus der Arbeitsgruppe sprach Burgess/Großbritannien über Veränderungen der Berechnung von Stabilisierungsverbänden (Bericht 22-15-1). Experimentelle Untersuchungen zur Stabilität von Holzkonstruktionen über Pfetten dokumentierte der Bericht 22-15-3 von Shanghelia/UdSSR.

Mit dem Problem des Knickens beschäftigten sich die Beiträge von Dutko/CSFR (Bericht 22-2-3), Huang/VR China (Bericht 22-2-1) und Kaiser/DDR (Bericht 22-2-2).

Mettem und Marcroft/Großbritannien (Bericht 22-15-6) informierten über ein neues Forschungsprojekt zu Fragen der Sicherheit von Holzkonstruktionen.

Die Grenztragfähigkeit von Holzbalken mit Zugbewehrung ist abhängig von dem Bewehrungsanteil. Mit zunehmendem Bewehrungsanteil vermindert sich die Streuung der Biegefestigkeit, wie anhand von Simulationsrechnungen nachgewiesen wurde (Gannowicz/Polen).

Besonderes Interesse verdienen die Berichte zum Kriechverhalten von Bau- und Brettschichtholz. Pozgai/CSFR referierte über Ergebnisse zum Kriechverhalten von kleinen fehlerfreien Proben (Bericht 22-10-2). Teilweise wird eine recht gute Übereinstimmung mit den Kriechzahlen des Eurocodes 5 erreicht. Die Information über langjährige Kriechversuche (Zeitraum von zehn Jahren) an zwölf Brettschichtholzbalken von Badstube, Rug und Schöne/DDR (Bericht 22-9-1) wurde insbesondere von holländischen und britischen Kollegen begrüßt.

Die längsseitige Verbindung von Holz über Keilzinkungen ist eine effektive Methode zur Veredelung von Vollholz. Die Festigkeit solcher Bauteile wurde kürzlich in der UdSSR untersucht (Bericht 22-9-2 von Kovaltschuk).

Larsen/Dänemark (Bericht 22-10-4) informierte über die neuen Vorschläge zur Berechnung von Trägersauklankungen für den CIB-Model-Code, die im Ergebnis der Diskussion auf dem 21. Meeting in Vancouver erarbeitet wurden. Gleichzeitig bat er um Mitarbeit an einem internationalen Forschungsprojekt zur Ermittlung der Bruchenergie geschlitzter Hölzer.

Neue Erkenntnisse zum Verhalten von Verbindungsmitteln und Verbindungen

Effektive Verbindungen sind eine wesentliche Voraussetzung für wirtschaftliche Konstruktionen. Daraus erwächst ein anhaltend großes Interesse an der Erforschung des Tragverhaltens der Verbindungsmittel und -techniken. Die Technische Universität Karlsruhe gehört gerade auf diesem Gebiet zu den führenden Einrichtungen in der Welt, was Ehlbeck zusammen mit seinen Mitarbeitern Görlacher, Werner und Gerold in drei interessanten Beiträgen bewies. Die Beiträge enthielten Vorschläge für die Entwurfsregeln von stirnseitig eingeklebten Gewindestangen unter verschiedener Belastung (Bericht 22-7-2).

Die Festigkeit des Holzes quer zur Faser ist äußerst niedrig. Wenn Verbindungen das Holz in dieser Richtung beanspruchen, kann es zu Schadensfällen kommen. Ein zweiter Beitrag von Ehlbeck beschäftigte sich mit der Überprüfung der im CIB- und Eurocode 5 fixierten Entwurfsregeln (Bericht 22-7-3). Der Entwurf von Verbindungen unter Verwendung von nichtmetallischen Verbindungsmitteln ist bisher nicht geklärt. Dazu legte die TH Karlsruhe erste Vorschläge im Bericht 22-7-3 vor.

Mit eingeklebten Stahlstangen können vielfältige und wirtschaftliche Verbindungen hergestellt werden.

Im RGW besitzt vor allem die UdSSR zahlreiche praktische und theoretische Erfahrungen, die sich in den Beiträgen von Zubarev, Boitemirov und Golovina (Bericht 22-7-11) und vor allem von Turkowsky (Bericht 22-7-13) widerspiegeln.

Die neuesten Erkenntnisse zur Festigkeit und Gestaltung von geklebten Verbindungen, insbesondere für Fachwerke zeigte der Beitrag von Glos/BRD (Bericht 22-7-8).

Seit über 20 Jahren erforscht die TH Delft/Niederlande (Leijten) das Langzeitverhalten von Verbindungen. Bis jetzt kann ein Abfall der Festigkeit selbst nach einer sehr langen Lastdauer nicht festgestellt werden (Bericht 22-7-4). Ein zweiter Beitrag der TH Delft behandelte die Anwendung der Plastizitätstheorie bei der Analyse des Tragverhaltens von biegesteifen Ecken von

Rahmenkonstruktionen, wobei insbesondere stahlbewehrte Ecken untersucht wurden (Bericht 22-7-5). In weiteren Beiträgen, so u. a. von Kerste/Polen (Bericht 22-7-9) und Karacabeyli und Janussens/Kanada (Bericht 22-7-6) standen spezielle Verbindungsmittel, wie Zahnringdübel oder Brettschichtholz Nietverbindungen im Mittelpunkt.

Yasumura/Japan untersuchte das Verhalten von verschiedenen Verbindungen in Brettschichtholzbautechnik unter zyklischer Belastung, wie sie bei Wind und seismischen Lasten auftritt. Besonders widerstandsfähig waren Verbindungen mit örtlicher Vorspannung (Bericht 22-7-7).

Zur Berechnung von Verbindungen und Verbindungsmitteln im Vergleich zum internationalen Stand sprachen Zimmer und Lißner/DDR (Bericht 22-7-10). Zur Tragfähigkeit von Nagelverbindungen wurden zahlreiche Versuche durchgeführt und bisherige Berechnungssätze bestätigt.

Sonstige Informationen

In gesonderten Sitzungen berichteten die Untergruppen "Binder" und "Ermittlung der charakteristischen Werte" über Ergebnisse ihrer Arbeit. Vom Leiter der Untergruppe "Binder" wurden Empfehlungen für den Entwurf von Holzbindern vorgelegt (Bericht 22-14-3).

Eine spezielle Ausstellung informierte die Teilnehmer über den erreichten Entwicklungsstand auf dem Gebiet des Ingenieurholzbaues sowie neue Forschungsergebnisse der DDR-Holzbauforschung (siehe Anhang im Teil 2).

Diese Ausstellung fand großes Interesse und bot Gelegenheit für einen breiten direkten Meinungsaustausch über interessierende Fragen, so u. a. neue Ergebnisse zur Instandsetzung und Rekonstruktion von alten Holzbauteilen, zur Verwertung von Rundholz, zur Herstellung von Brettschichtholzkonstruktionen oder zur Geschichte des Holzbaus.